

Requested Patent: JP2002215431A

Title:

INFORMATION PROCESSOR AND METHOD OF OUTPUTTING TRACE LOG  
INFORMATION ;

Abstracted Patent: JP2002215431 ;

Publication Date: 2002-08-02 ;

Inventor(s): IBA YOSHIAKI ;

Applicant(s): TOSHIBA CORP ;

Application Number: JP20010007995 20010116 ;

Priority Number(s): ;

IPC Classification: G06F11/34 ;

Equivalents: ;

ABSTRACT:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an information processor and a trace log information outputting method capable of surely storing execution history information in an external storage device for a fixed period of time needed to analyze failure occurrence as trace log information without inviting redundancy of storage capacity and without inviting deterioration of system performance by avoiding the deficiency that performance history information at the time when a failure occurs is overwritten by execution history information outputted after the failure occurrence. **SOLUTION:** A trace information storage functioning part 20 provided in a execution program main body 10 sequentially stores execution history and its processing state as trace information in a trace information storage area 41 in an internal memory 40 while a program is carried out. When a trace information output functioning part 30 provided in the main body 10 receives event notification of failure occurrence from a system monitoring mechanism 70, the functioning part 30 outputs the trace information stored in the storage area 41 in the memory 40 to one of trace information files 60A to 60C placed in an external storage device.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-215431

(P2002-215431A)

(43) 公開日 平成14年8月2日 (2002.8.2)

(51) Int.Cl.

G 0 6 F 11/34

識別記号

F I

G 0 6 F 11/34

キーワード(参考)

C 5 B 0 4 2

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2001-7995(P2001-7995)

(22) 出願日 平成13年1月16日 (2001.1.16)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72) 発明者 井堀 芳明

東京都青梅市末広町2丁目9番地 株式会社  
東芝青梅工場内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

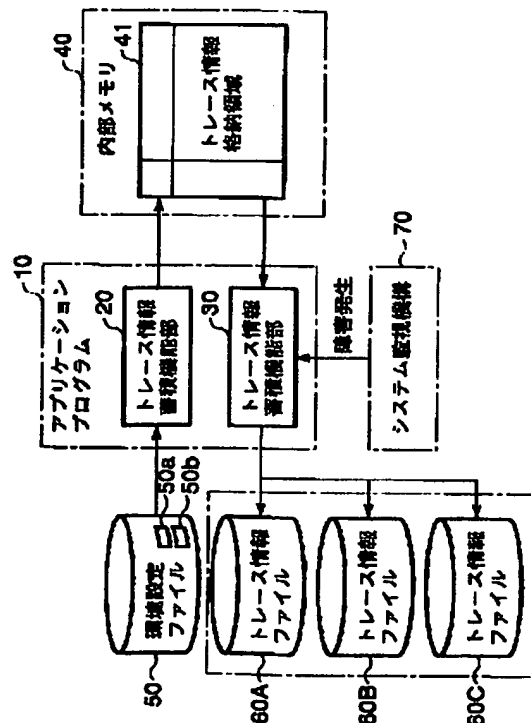
Fターム(参考) 5B042 KK07 MA09 MC40

(54) 【発明の名称】 情報処理装置およびトレースログ情報出力方法

(57) 【要約】

【課題】本発明は、障害発生後に出力される実行履歴情報により障害発生時の実行履歴情報が上書きされてしまう不都合を回避して、障害発生の解析に必要とされる一定期間の実行履歴情報をトレースログ情報として、記憶容量の冗長化を招くことなく、かつシステム性能の劣化を招くことなく、確実に外部記憶装置に保存することのできる情報処理装置およびトレースログ情報出力方法を提供することを課題とする。

【解決手段】 実行プログラム本体10に設けられたトレース情報蓄積機能部20は、プログラム実行中に、実行履歴とその処理状態をトレース情報として逐次、内部メモリ40内のトレース情報格納領域41に格納する。実行プログラム本体10に設けられたトレース情報出力機能部30は、システム監視機構70から障害発生のイベント通知を受けると、内部メモリ40内のトレース情報格納領域41に蓄積されたトレース情報を外部記憶装置に置かれたトレース情報ファイル60A~60Cの一つに出力する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 プログラム処理の実行履歴情報を一定のサイズを保ちながら内部記憶領域に蓄積する実行履歴蓄積手段と、プログラム処理中における障害の発生を検知する障害検知手段と、前記障害検知手段でプログラム処理中の障害を検知した際に、前記実行履歴蓄積手段により前記内部記憶領域に蓄積された実行履歴情報を外部記憶装置に出力する実行履歴出力制御手段とを具備したことを特徴とする情報処理装置。

【請求項2】 プログラム処理の実行履歴情報を一定のサイズを保ちながら内部記憶領域に蓄積する実行履歴蓄積手段と、プログラム処理中における障害の発生を検知する障害検知手段と、前記障害検知手段でプログラム処理中の障害を検知した際に、前記内部記憶領域に蓄積された実行履歴情報をファイル指定して外部記憶装置に出力する実行履歴出力制御手段とを具備し、前記障害検知手段でプログラム処理中の障害を検知した際に、その都度、予め用意された複数のファイルから一つのファイルを指定して、当該ファイルに、前記内部記憶領域に蓄積された実行履歴情報を出力することを特徴とする情報処理装置。

【請求項3】 プログラム処理の実行履歴を一定のサイズを保ちながら内部記憶領域に蓄積し、プログラム処理中に障害が発生したとき、前記内部記憶領域に蓄積された実行履歴をトレースログとして外部記憶に出力することを特徴とするトレースログ情報出力方法。

【請求項4】 プログラム処理の実行履歴を一定のサイズを保ちながら内部記憶領域に蓄積し、プログラム処理中に障害が発生したとき、前記内部記憶領域に蓄積された実行履歴をトレースログとして出力ファイルを指定して外部に出力することを特徴とするトレースログ情報出力方法。

【請求項5】 コンピュータを機能させるためのプログラム製品であって、プログラム処理の実行履歴を一定のサイズを保ちながら内部記憶に蓄積する機能と、プログラム処理中における障害の発生通知を受けた際に前記内部記憶に蓄積された実行履歴を外部記憶に出力する機能とをコンピュータに実現させるためのプログラム製品。

【請求項6】 コンピュータを機能させるためのプログラム製品であって、プログラム処理の実行履歴を一定のサイズを保ちながら内部記憶に蓄積する機能と、プログラム処理中における障害の発生通知を受けた際に前記内部記憶に蓄積された実行履歴を出力ファイルを指定して外部に出力する機能とをコンピュータに実現させるためのプログラム製品。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プログラム動作中の実行履歴情報をトレースログとして外部記憶装置に出力する機能を備えた情報処理装置およびログ情報出力方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】通常、コンピュータプログラムに於いては、エラー発生時にエラー情報を出力する機能を備えている。この種エラー情報の出力機能以外に、信頼性を重視するコンピュータシステムに於いては、プログラム誤動作の原因究明を目的として、プログラム動作中の実行履歴情報をトレースログとして磁気ディスク装置などの外部記憶装置に出力する機能を備えたシステムが存在する。

【0003】従来のこの種トレースログ出力機能は、トレースログ出力のオン/オフをフラグ情報として保持し、当該フラグ情報の値によりログを出力するか、しないかを指定している。

【0004】上記した従来のトレースログ出力機能に於いては、トレースログ出力のオン/オフを指定するフラグ情報の値をもとにログを出力するか、しないかを決定しているが、ログ情報を出力しないという指定がなされていると、プログラムの誤動作が発生したときに原因究明のためのログ情報が無く、原因究明が困難となる。また、ログ情報を出力すると指定していると、常時ログ情報が外部記憶装置のトレースファイルに出力されるため、記憶装置の領域を圧迫し、更にその処理負担によりシステム性能が低下してしまうという問題があった。そこで、この問題を解消するため、外部記憶装置に出力されたログ情報のサイズが、あらかじめ指定されたサイズに達すると、最も古い情報から順次最新の情報に上書きしてログ情報のサイズを一定に保つ技術が考えられた。その一例として、特開平5-225001号公報（入力履歴情報記憶処理装置）に示す技術が存在する。この公報に示される装置は、内部記憶装置に蓄積したログ情報が一杯になったら、その都度、内部記憶装置に蓄積したログ情報を外部記憶装置に出力してゆくことで、外部記憶装置への読出し、書き出し回数を削減している。しかしながらこれらのログ情報出力機能は、古い情報が順次消去されていくため、プログラムの誤動作に気付くのが遅れると、必要な情報が後から出力された情報で上書きされて消失してしまうという問題があった。また、プログラム処理の実行に伴って必ず外部記憶装置へのデータの読出し、書き出しのための処理が介在することから、ログ情報出力に関わる処理負担が大きく、システム性能を低下させる一要因となる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述したように従来のトレースログ出力機能に於いては、トレースログ出力の

オン/オフを指定するフラグ情報の値をもとにログを出力するか、しないかを決定する技術に於いては、ログ情報を出力しないという指定がなされていると、プログラムの誤動作が発生したときに原因究明のためのログ情報が無くなってしまうことから原因究明が困難となるという問題があり、また、ログ情報を出力すると指定していると、常時ログ情報が外部記憶装置のトレースファイルに出力されるため、記憶装置の領域を圧迫し、更にその処理負担によりシステム性能が低下してしまうという問題があった。また、外部記憶装置に出力されたログ情報のサイズが、あらかじめ指定されたサイズに達すると、最も古い情報から順次最新の情報に上書きしてログ情報のサイズを一定に保つ技術に於いては、古い情報が順次消去されていくため、プログラムの誤動作に気付くのが遅れると、必要な情報が後から出力された情報で上書きされて消失してしまうという問題があるとともに、プログラム処理の実行に伴って必ず外部記憶装置へのデータの読出し、書き出しのための処理が介在することから、その処理負担によりシステム性能が低下してしまうという問題があった。

【0006】本発明は上記実情に鑑みなされたもので、障害発生後に出力される実行履歴情報により障害発生時の実行履歴情報が上書きされてしまう不都合を回避して、障害発生時の解析に必要とされる一定期間の実行履歴情報をトレースログ情報として、記憶容量の冗長化を招くことなく、かつシステム性能の劣化を招くことなく、確実に外部記憶装置に保存することのできる情報処理装置およびトレースログ情報出力方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、トレースログ出力による性能低下を防止するため、トレースログを内部記憶に常に一定量蓄積して、プログラム処理中に障害が発生したとき、内部記憶に蓄積したトレースログを外部記憶装置に出力することを特徴とする。

【0008】即ち、本発明は、プログラム処理の実行履歴情報を一定のサイズを保ちながら内部記憶領域に蓄積する実行履歴蓄積手段と、プログラム処理中における障害の発生を検知する障害検知手段と、上記障害検知手段でプログラム処理中の障害を検知した際に、上記実行履歴蓄積手段により上記内部記憶領域に蓄積された実行履歴情報を外部記憶装置に出力する実行履歴出力制御手段とを具備して、障害発生を検知したときのみ内部記憶領域に蓄積された実行履歴情報を外部記憶装置に出力することを特徴とする。

【0009】また、本発明は、プログラム処理の実行履歴情報を一定のサイズを保ちながら内部記憶領域に蓄積する実行履歴蓄積手段と、プログラム処理中における障害の発生を検知する障害検知手段と、上記障害検知手段でプログラム処理中の障害を検知した際に、上記内部記

憶領域に蓄積された実行履歴情報をファイルを指定して外部記憶装置に出力する実行履歴出力制御手段とを具備して、上記障害検知手段でプログラム処理中の障害の発生を検知した際に、その都度、ファイルを指定して、当該ファイルに、上記内部記憶領域に蓄積された実行履歴情報を出力することを特徴とする。

【0010】上記したような実行履歴情報の出力機能をもつことにより、障害発生後に出力される実行履歴情報により障害発生時の実行履歴情報が上書きされてしまう不都合を回避して、障害発生時の解析に必要とされる一定期間の実行履歴情報をトレースログ情報として、記憶容量の冗長化を招くことなく、かつシステム性能の劣化を招くことなく、確実に外部記憶装置に保存することができる。また、障害の発生を検知した際に、その都度、ファイルを指定して、内部記憶領域に蓄積された実行履歴情報を外部記憶装置に出力することにより、予め設定した複数のファイルを対象に障害発生時のトレースログ情報を連続して任意の複数のファイルに保存でき、若しくは障害発生時の都度、別ファイルにトレースログ情報を保存でき、以て信頼性の高い障害解析を効率よく実施できる。尚、上記障害検知手段に於けるトレースログ出力処理のトリガとなる障害検知要因には、プログラム中でエラーを検出したときの内部の障害発生だけでなく、プログラム例外発生時、OSの割り込み発生時等を含み、更にはコマンド発行などの手段によるオペレータからの出力指示等による外部からの通知を含むことができる。また、トレースログを蓄積する内部記憶領域のサイズは、設定により任意に変更可能である。

【0011】

【発明の実施の形態】以下図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

【0012】図1は本発明の要部の構成要素を示すブロック図である。

【0013】図に於いて、10は本発明で対象とするトレースログ情報の出力機能を備えた実行プログラム本体（アプリケーションプログラム）、20はこの実行プログラム本体10に設けられたトレース情報蓄積機能部、30は同じく実行プログラム本体10に設けられたトレース情報出力機能部である。40はトレース情報格納領域41が設けられる内部メモリ、50は環境設定ファイル、60A、60B、60Cは外部記憶装置に置かれたトレース情報ファイル、70は障害発生イベント通知を行うシステム監視機構である。

【0014】上記実行プログラム本体10に設けられたトレース情報蓄積機能部20は、プログラム実行中に、実行履歴とその処理状態をトレース情報として逐次、内部メモリ40内のトレース情報格納領域41に格納するもので、具体的な処理については図2及び図3を参照して後述する。

【0015】上記実行プログラム本体10に設けられた

トレース情報出力機能部30は、システム監視機構70から障害発生イベント通知を受けた際に、内部メモリ40内のトレース情報格納領域41に蓄積されたトレース情報を外部記憶装置に置かれたトレース情報ファイル60A、60B、60Cのうち、環境設定ファイル50に格納された出力ファイル指定部50bの値に従う一つのトレース情報ファイル(60i)に出力する。

【0016】上記環境設定ファイル50には、内部メモリ40内に設けられるトレース情報格納領域41のサイズを指定するトレース格納領域サイズ指定部50a、内部メモリ40内のトレース情報格納領域41に蓄積されたトレース情報を外部記憶装置に置かれたトレース情報ファイル60A、60B、60Cのうちのいずれのファイルに出力するかを指定する出力ファイル指定部50b等が格納される。

【0017】図2は上記実行プログラム本体10内のトレース情報蓄積機能部20により実行されるトレース情報格納領域41の初期化処理ルーチンを示すフローチャートである。

【0018】図3は上記実行プログラム本体10内のトレース情報蓄積機能部20により実行されるトレース情報格納処理の手順を示すフローチャートである。

【0019】図4は上記システム監視機構70から障害発生イベント通知が発行された際に、上記実行プログラム本体10内のトレース情報出力機能部30により実行されるトレース情報出力処理の手順を示すフローチャートである。

【0020】ここで上記各図を参照して、本発明の実施形態に於ける動作を説明する。

【0021】実行プログラム本体10のプログラム処理開始に伴ってトレース情報蓄積機能部20が呼び出され、トレース情報蓄積機能部20が起動して、図2に示すようなトレース情報格納領域41の初期化処理が実行される。この初期化処理では、先ず環境設定ファイル50のトレース格納領域サイズ指定部50aからトレース格納領域のサイズを読み込み(図2ステップ71)、当該取得したサイズに従い、内部メモリ40内にトレース情報格納領域41を確保して、当該領域を初期化し(図2ステップ72)、トレース情報格納ポインタをトレース情報格納領域41の先頭位置に設定して(図2ステップ73)、トレース情報の採取並びに蓄積処理を待つ。

【0022】以後、実行プログラム本体10は、プログラム処理の履歴を残すため、プログラム処理の実行に伴い、逐次、トレース情報蓄積機能部20を呼び出し、履歴を残すためのトレース情報をトレース情報蓄積機能部20に引き渡す。

【0023】トレース情報蓄積機能部20は実行プログラム本体10から呼び出され、トレース情報を引き渡されると、図3に示すトレース情報格納処理を実行する。ここでは、実行プログラム本体10から逐次、引き渡さ

れるトレース情報に、情報の境界を示す任意のデリミタ(delimiter)情報を追加し(図3ステップ81)、トレース情報格納ポインタの値が上記設定したトレース情報格納領域41の領域内にあることを確認して(図3ステップ82のNo)、当該トレース情報とデリミタ情報をトレース情報格納ポインタが指し示すトレース情報格納領域41内の格納番地に格納する(図3ステップ84)。以降に格納されるトレース情報も上記同様に、後端にデリミタ情報を付加して(図3ステップ81)、直前に格納されたトレース情報とデリミタ情報の後ろに順番に追加する(図3ステップ82、84、85)。この際、トレース情報格納領域41の領域サイズは、一定のサイズに保たれており、トレース情報格納ポインタが指し示すトレース情報の格納場所がトレース情報格納領域41の最後尾(最終番地)に達した(図3ステップ82のYes)場合は、トレース情報格納領域41の先頭(番地)に戻り(図3ステップ83)、古い情報を上書きしながらトレース情報格納領域41内にトレース情報を格納する。このようなトレース情報格納処理により、常にプログラム処理の実行中に於ける一定量の実行履歴情報がトレース情報として内部メモリ40内のトレース情報格納領域41に格納される。

【0024】上記プログラム処理の実行中に於いて、実行プログラム本体10は、システム監視機構70から障害発生イベント通知を受けると、トレース情報出力機能部30を呼び出して、図4に示すようなトレース情報出力処理を実行する。

【0025】この際、トレース情報出力機能部30を呼び出す(起動をかける)要因には、実行プログラム本体10から呼び出される障害発生イベント通知のほか、プログラム例外やOSからの割り込み、オペレータからの割り込みなどに伴う通知も含まれる。

【0026】トレース情報出力機能部30は障害発生に伴う通知を受けると(図4ステップ91)、外部記憶装置に置かれた、環境設定ファイル50の出力ファイル指定部50bの指定に従うトレース情報ファイル(例えば60A)をオープンして(図4ステップ92)、当該トレース情報ファイル60Aに、上記内部メモリ40内のトレース情報格納領域41に蓄積されたトレース情報を書き込み(図4ステップ93)、当該トレース情報ファイル60Aをクローズする(図4ステップ94)。このようにして、トレース情報出力機能部30は、トレース情報出力処理の度に、環境設定ファイル50に設定された出力ファイル指定部50bの指定内容に従う一つのトレース情報ファイル(60A/60B/60C)をオープンして、当該トレース情報ファイルにトレース情報格納領域41に蓄積されたトレース情報を出力する。

【0027】以上のように、通常状態の処理に於いては、トレース情報を内部メモリ40内に設けられるトレース情報格納領域41に蓄積し、外部記憶へのアクセス

を行わないため、トレース情報の蓄積による処理性能の低下を最小限に抑えることができる。またプログラム例外発生などの異常状態に於いては、蓄積されたトレース情報を外部記憶に出力することにより、障害発生後の原因解析が可能となり、かつ、プログラム処理を継続した場合にもトレース情報はトレース情報格納領域41内に蓄積されているため、外部記憶装置に出力された障害時の情報が、後から出力されるトレース情報によって上書きされ、削除される不都合を回避することができる。

【0028】また、障害の発生を検知した際に、その都度、トレース情報ファイルを指定して、内部記憶領域に蓄積された実行履歴情報を外部記憶装置に出力することにより、予め設定した複数のトレース情報ファイルを対象に障害発生時のトレースログ情報を連続して任意の複数のトレース情報ファイルに保存でき、若しくは障害発生時の都度、別ファイルにトレースログ情報を保存できることから、信頼性の高い障害解析を効率よく実施できる。

【0029】尚、この実施形態に於いては、環境設定ファイル50内の出力ファイル指定部50bに設定された指定内容を読み込んで出力ファイルを決定する構成としているが、トレース情報格納領域のサイズを、外部記憶装置のファイルから読み込む以外に、内部記憶上に環境設定情報として設定しておく手段、プログラム中に予め固定サイズで設定しておく手段等であってもよい。また、この実施形態ではトレース情報格納領域41を内部メモリ40内に設けているが、内部記憶上に設ける以外に、フラッシュメモリなどの高速の外部記憶上に設ける構成であってもよい。また、トレース情報格納領域41は、1プロセスだけで使用するほかに、複数のプロセス間で1つの領域を共有して使用する場合も有り得る。

【0030】

【発明の効果】以上詳記したように本発明によれば、障

害発生後に出力される実行履歴情報により障害発生時の実行履歴情報が上書きされてしまう不都合を回避して、障害発生時の解析に必要とされる一定期間の実行履歴情報をトレースログ情報として、記憶容量の冗長化を招くことなく、かつシステム性能の劣化を招くことなく、確実に外部記憶装置に保存することができる。また、障害の発生を検知した際に、その都度、ファイルを指定して、内部記憶領域に蓄積された実行履歴情報を外部記憶装置に出力することにより、予め設定した複数のファイルを対象に障害発生時のトレースログ情報を連続して任意の複数のファイルに保存でき、若しくは障害発生時の都度、別ファイルにトレースログ情報を保存でき、以て信頼性の高い障害解析を効率よく実施できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の要部の構成要素を示すブロック図。

【図2】上記実施形態に於けるトレース情報格納領域の初期化処理ルーチンを示すフローチャート。

【図3】上記実施形態に於けるトレース情報格納処理の手順を示すフローチャート。

【図4】上記実施形態に於けるトレース情報出力処理の手順を示すフローチャート。

【符号の説明】

10…実行プログラム本体（アプリケーションプログラム）

20…トレース蓄積機能部

30…トレース出力機能部

40…内部メモリ

41…トレース情報格納領域

50…環境設定ファイル

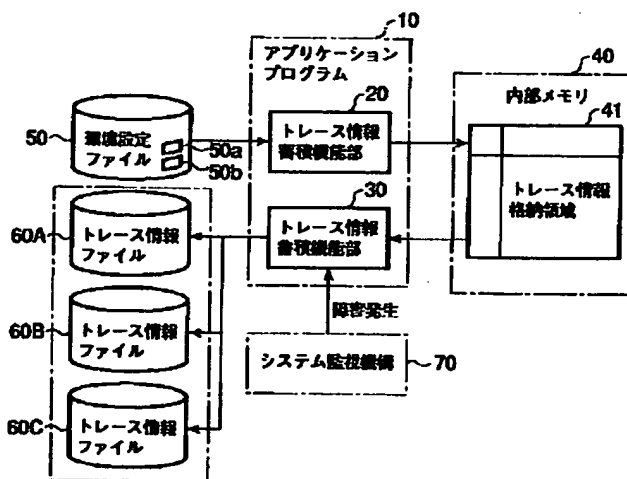
50a…トレース格納領域サイズ指定部

50b…出力ファイル指定部

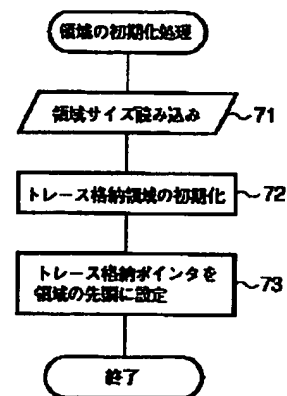
60A、60B、60C…トレース情報ファイル

70…システム監視機構

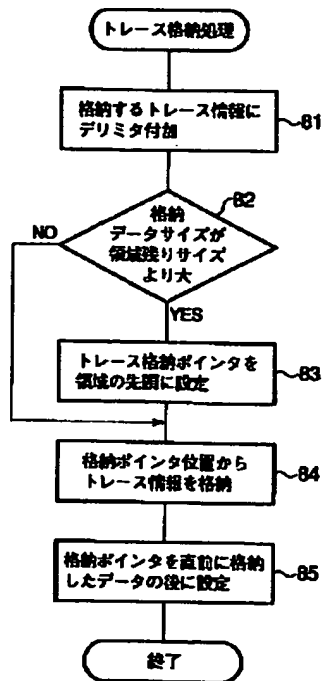
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

